

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2003/2004

September - Oktober 2003

**ZCA 101/4 - Fizik I (Mekanik)**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua ENAM soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Vektor sesaran suatu projektil yang berjisim 1 kg dinyatakan dengan

$$\vec{r} = (20t, 60 + 20t - 5t^2, 0)\text{m}.$$

- (a) Dengan menyediakan suatu jadual bagi komponen - x dan komponen - y dari masa  $t = 0\text{s}$  ke  $t = 6\text{s}$ , lakarkan lintasan projektil tersebut dalam dua dimensi.

(25/100)

- (b) Tentukan dari bahagian (a) kuantiti-kuantiti berikut:

Masa penerbangan  $T$   
Ketinggian maksimum  $H$   
Julat mengufuk  $R$ .

(15/100)

- (c) Tentukan halaju projektil (vektor) pada masa  $t = 0\text{ s}$ . Berapakah kelajuan lemparan  $V_0$ ? Berapakah sudut lemparan  $\theta_0$ ?

(20/100)

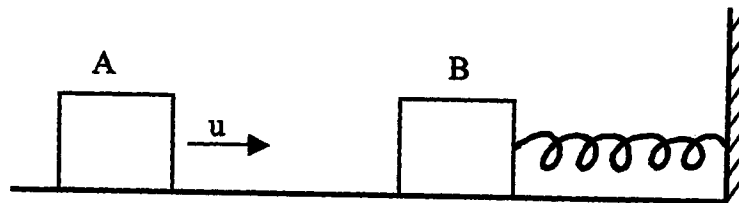
- (d) Tentukan tenaga kinetik dan tenaga keupayaan projektil di akhir lintasannya.

(20/100)

...2/-

- (e) Kirakan tork (vektor) yang bertindak pada projektil di akhir lintasannya.  
(20/100)

2. (a)



Suatu jasad A yang berjisim  $m$  dengan kelajuan mendatar  $u$  berlanggar secara kenyal dengan jasad B yang pegun yang berjisim sama. Jasad B itu tersambung dengan suatu spring ringan yang mempunyai pemalar spring  $k$ . Sistem itu mampu bergerak secara mendatar di atas lantai yang licin (tanpa geseran).

- (i) Tentukan kelajuan A dan B selepas pelanggaran kenyal tersebut.  
(30/100)
- (ii) Diberi nilai  $m = 1 \text{ kg}$ ,  $u = 4 \text{ m/s}$  dan  $k = 100 \text{ N/m}$ .  
Hitungkan pemampatan maksimum bagi spring selepas pelanggaran A dengan B.  
(15/100)
- (iii) Huraikan secara ringkas gerakan sistem B dan spring selepas pelanggaran.  
(15/100)
- (b) Sebahagian jalan yang rata mempunyai jejari kelengkungan  $r = 100 \text{ m}$ . Sebuah kereta yang berjisim  $1000 \text{ kg}$  mengelilingi lengkung tersebut dengan kelajuan  $V = 30 \text{ m/s}$ .
- (i) Berapakah daya memusat yang bertindak pada kereta?  
(15/100)
- (ii) Tentukan sama ada pekali geseran  $\mu$  sebanyak  $0.50$  di antara tayar dan jalan adalah mencukupi supaya kereta dapat mengelilingi lengkung itu.  
(10/100)
- (iii) Cadangkan satu cara yang boleh menjadikan gerakan kereta itu lebih selamat.  
(15/100)

3. (a) Diberi data-data berikut:

$$g \text{ (bumi)} = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$R \text{ (bumi)} = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

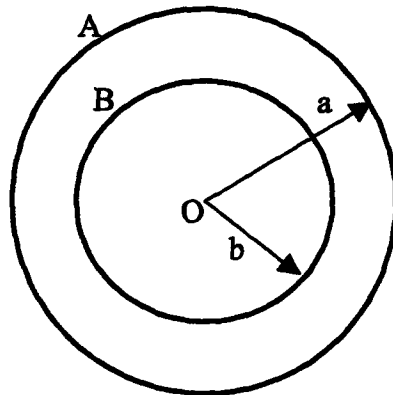
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

Terbitkan ungkapan yang sepadan lalu hitungkan nilai untuk kuantiti-kuantiti berikut:

- (i) Jisim bumi
- (ii) Halaju lepasan dari permukaan bumi.

(60/100)

- (b)



Suatu sistem terdiri daripada dua lapisan sfera yang sepusat. Jasad A berjisim  $M$  dan berjajari  $a$  manakala jasad B berjisim  $M$  pula tetapi jejari  $b$ . Tentukan (dalam sebutan  $G$ )

- (i) Keamatan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan di pusat O masing-masing.

(15/100)

- (ii) Keupayaan kegravitian di permukaan A, permukaan B dan di pusat O masing-masing.

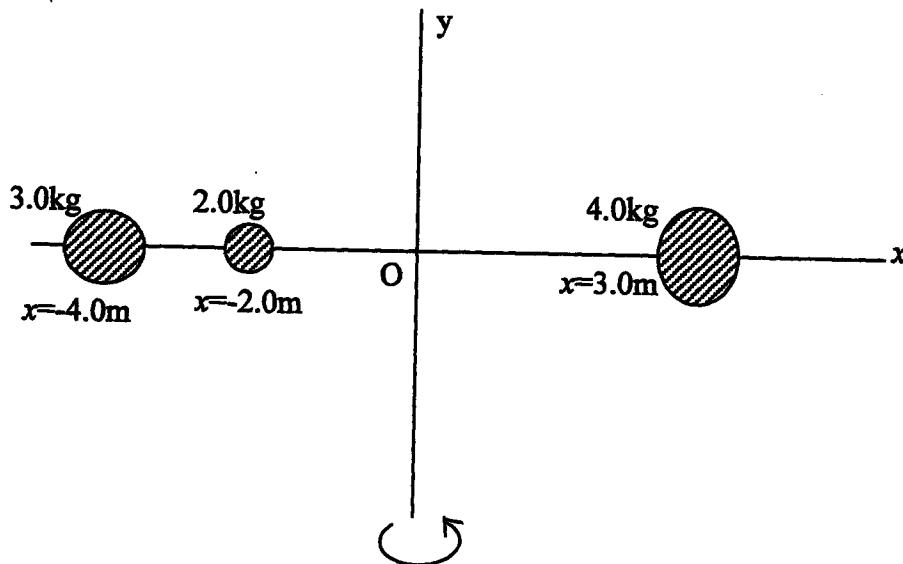
(15/100)

- (iii) Kerja yang dilakukan untuk memindahkan suatu jasad kecil yang berjisim  $m$  dari permukaan A ke pusat O.

(10/100)

4. (a) Rajah di bawah menunjukkan suatu rod tegar dengan jisimnya boleh diabaikan terletak sepanjang paksi x, menghubungkan tiga zarah kecil. Jika sistem itu berputar sekitar paksi y dengan laju sudut  $3.00 \text{ rad/s}$ , cari
- Momen inersia sekitar paksi y dan jumlah tenaga kinetik putaran dinilai daripada  $\frac{1}{2}I\omega^2$  dan
  - Laju tangen setiap zarah dan jumlah tenaga kinetik dinilai daripada  $\sum \frac{1}{2}m_i v_i^2$ .

(50/100)



- Vektor kedudukan suatu zarah berjisim  $2.00 \text{ kg}$  diberikan sebagai fungsi masa oleh  $\mathbf{r} = (10.00\mathbf{i} + 5.00t\mathbf{j}) \text{ m}$ . Tentukan momentum sudut zarah sekitar titik asalan, sebagai fungsi masa. (25/100)
- Sebuah kapal terbang tiba di terminal dan enjinnya dimatikan. Rotor salah satu enjin itu mempunyai laju sudut awal ikut arah jam  $2000 \text{ rad/s}$ . Putaran enjin diperlahankan dengan pecutan sudut bermagnitud  $80.0 \text{ rad/s}^2$ .
  - Tentukan laju sudut rotor itu selepas  $15.0 \text{ s}$ .
  - Berapa lamakah masa yang diambil oleh rotor itu untuk berhenti? (25/100)

- 5 (a) Suatu tangga seragam dengan panjang  $L$  dan jisim  $M$  disandarkan pada suatu dinding tak geseran. Tangga itu membuat sudut  $\theta$  dengan ufuk.

- (i) Cari daya mengufuk dan daya menegak yang ditindakkan oleh lantai ke atas tapak tangga apabila seorang ahli bomba berjisim  $m$  berada pada jarak  $x$  dari dasar.
- (ii) Jika tangga itu hampir gelincir apabila ahli bomba itu berada pada jarak  $d$  dari dasar, berapakah pekali geseran statik di antara tangga dan lantai?

(50/100)

- (b) (i) Dengan menggunakan perkataan, terangkan tentang Modulus Young dan berikan persamaannya yang berkaitan.
- (ii) Suatu blok digantungkan oleh empat dawai pada penjurunya. Dawai-dawai itu mempunyai panjang 5 m dan diameter 2.0 mm. Modulus Young untuk bahan dawai itu adalah 180,000 MPa. Berapa jarakkah blok itu jatuh disebabkan oleh pemanjangan dawai jika suatu beban 120 N diletakkan pada pusat blok itu?

(50/100)

- 6 (a) Suatu cecair X berketumpatan  $13,600 \text{ kg/m}^3$  dicurahkan ke dalam suatu tiub U yang mempunyai lengan kiri dan kanan masing-masing dengan luas keratan rentas  $A_1 = 10.0 \text{ cm}^2$  dan  $A_2 = 4.0 \text{ cm}^2$ .
- (i) Jika 0.2 kg air berketumpatan  $1000 \text{ kg/m}^3$  dicurahkan ke dalam lengan kanan tiub itu, cari panjang turus air di dalam lengan kanan tiub itu. Berapa jarak kenaikan cecair itu dalam lengan kiri tiub U?
  - (ii) Jika 0.2 kg air berketumpatan  $1000 \text{ kg/m}^3$  dicurahkan ke dalam lengan kiri tiub U, cari panjang turus air di dalam lengan kiri tiub itu. Berapa jarak kenaikan cecair itu dalam lengan kanan tiub U?

(60/100)

- (b) Suatu paip mengufuk berdiameter 15.0 cm mempunyai pengurangan diameter yang seragam kepada suatu paip berdiameter 5.0 cm. Jika tekanan air di dalam paip lebih besar adalah  $8.00 \times 10^4 \text{ Pa}$  dan tekanan air di dalam paip lebih kecil adalah  $6.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ , berapakah kadar aliran air menerusi paip itu?

Diberi: Ketumpatan air =  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

(40/100)